

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-152441

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 21/24
H01Q 13/22
// G01S 7/02
G01S 7/03

(21)Application number : 2002-119420

(71)Applicant : RADIAL ANTENNA KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 22.04.2002

(72)Inventor : GOTO NAOHISA

(30)Priority

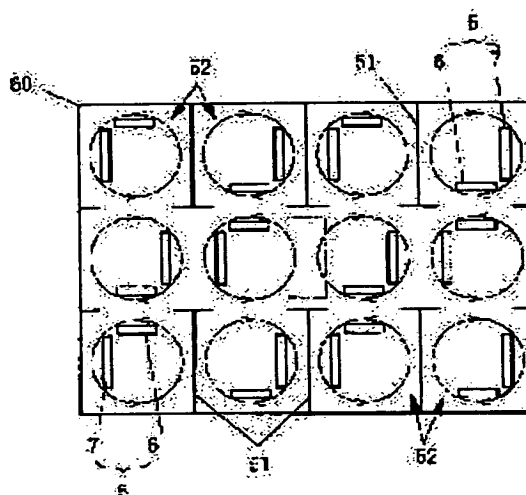
Priority number : 2001263105 Priority date : 31.08.2001 Priority country : JP

(54) PLANAR CIRCULAR POLARIZATION WAVEGUIDE SLOT AND ARRAY ANTENNAS, AND PLANAR WAVEGUIDE SLOT AND ARRAY ANTENNAS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide planar circular polarization waveguide slot and array antennas that can stably radiate circular polarization waves by standing wave excitation.

SOLUTION: An antenna 10 composes a planar waveguide array antenna by a plurality of waveguides 3 for radiation having a plurality of slot elements 5 and a waveguide 2 for feeding power that becomes a feeding means to the waveguides 3 for radiation. The slot element 5 is composed of a pair of slots 6 and 7 that are positioned in an L or inverse L shape and has different length's. One of the slots is along a tube axial on the wide wall surface of the waveguide 3 for radiation, and at the same time the L-shaped and inverse-L-shaped slot elements are alternately arranged along the tube axial of the waveguide 3 for radiation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-152441
(P2003-152441A)

(43) 公開日 平成15年5月23日 (2003.5.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 Q 21/24		H 0 1 Q 21/24	5 J 0 2 1
13/22		13/22	5 J 0 4 5
// G 0 1 S 7/02		G 0 1 S 7/02	C 5 J 0 7 0
7/03		7/03	D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-119420 (P2002-119420)
(22) 出願日 平成14年4月22日 (2002.4.22)
(31) 優先権主張番号 特願2001-263105 (P2001-263105)
(32) 優先日 平成13年8月31日 (2001.8.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 595028432
有限会社ラジアルアンテナ研究所
東京都新宿区西新宿3-3-11 第2杉本ビル10F
(72) 発明者 後藤 尚久
東京都八王子市城山手2-8-1
(74) 代理人 100091258
弁理士 吉村 直樹 (外1名)

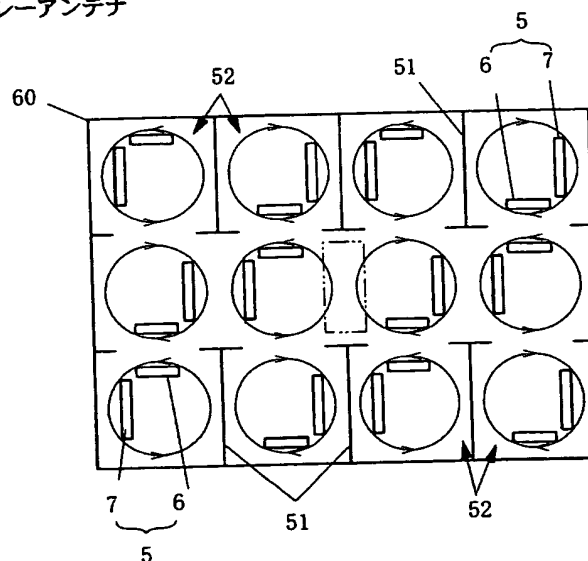
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平面形円偏波導波管スロットアンテナ及び平面形円偏波導波管アレーアンテナ並びに平面形導波管スロットアンテナ及び平面形導波管アレーアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 定在波励振による安定した円偏波の放射が可能な平面形円偏波導波管スロットアンテナ及び平面形円偏波導波管アレーアンテナを供給する。

【解決手段】 アンテナ10は、複数のスロット素子5を備える複数の放射用導波管3と、これら放射用導波管3への給電手段となる給電用導波管2から平面形導波管アレーアンテナを構成する。スロット素子5は、L字形または逆L字形に位置する一対の長さの異なるスロット6、7からなる。これらスロットの一方が放射用導波管3の広壁面上で管軸に沿い、かつL字形のスロット素子と逆L字形のスロット素子とを放射用導波管3の管軸に沿って交互に配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のスロット素子を備え、一方端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置してなることを特徴とする平面形円偏波導波管スロットアンテナ。

【請求項 2】 複数のスロット素子を備え、一方端が短絡終端された複数の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置するとともに、上記管軸と直交する方向に沿っても交互に配置してなることを特徴とする平面形円偏波導波管アレーアンテナ。

【請求項 3】 複数のスロット素子を一系列以上の列状に配して備え、両端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で上記各列の管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記各列の管軸に沿って交互に配置するとともに、上記放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする平面形円偏波導波管スロットアンテナ。

【請求項 4】 複数のスロット素子を備え、両端が短絡終端された複数の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置し、かつ上記管軸と直交する方向に沿っても交互に配置するとともに、上記複数の放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする平面形円偏波導波管アレーアンテナ。

【請求項 5】 複数のスロット素子を一系列以上の列状に配して備え、両端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で上記各列の管軸

と平行なまたは直交するスロットからなり、上記放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする平面形導波管スロットアンテナ。

【請求項 6】 複数のスロット素子を備え、両端が短絡終端された偶数個の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸と平行なまたは直交するスロットからなり、上記複数の放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする平面形導波管アレーアンテナ。

【請求項 7】 複数のスロット素子を備え、一方端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、L 字形または逆 L 字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記 L 字形のスロット素子と上記逆 L 字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置してなることを特徴とする平面形円偏波導波管スロットアンテナ。

【請求項 8】 複数のスロット素子を備え、一方端が短絡終端された複数の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、L 字形または逆 L 字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記 L 字形のスロット素子と上記逆 L 字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置するとともに、上記管軸と直交する方向に沿っても交互に配置してなることを特徴とする平面形円偏波導波管アレーアンテナ。

【請求項 9】 複数のスロット素子を一系列以上の列状に配して備え、両端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、L 字形または逆 L 字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記 L 字形のスロット素子と上記逆 L 字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置するとともに、上記放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする平面形円偏波導波管スロットアンテナ。

【請求項 10】 複数のスロット素子を備え、両端が短絡終端された複数の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管を

それらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、し字形または逆し字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記し字形のスロット素子と上記逆し字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置し、かつ上記管軸と直交する方向に沿って交互に配置するとともに、上記複数の放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする平面形円偏波導波管アレーアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、平面形円偏波導波管スロットアンテナ及び平面形円偏波導波管アレーアンテナ並びに平面形導波管スロットアンテナ及び平面形導波管アレーアンテナに関し、特に任意の円偏波あるいは直線偏波を用いた無線通信、レーダなどの用途に適したものに關する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】平面形導波管スロットアンテナは、一方の端部が短絡終端または整合終端された方形の放射用導波管の広壁面（以下、H面という。）に複数のスロット素子を設けて形成するが、スロットから放射される偏波の性質に関してスロットの形状、配置についての種々の提案がなされている。平面形導波管スロットアンテナをそのH面の管軸に直交する方向に複数並設して構成する平面形導波管アレーアンテナに関しても同様である。

【0003】従来、例えば図1に示すアンテナ20のように、ペアのスロット21、22の方向を伝搬方向に対してそれぞれ45度と-45度に配置するとともにX字形に交差させて組み合わせることによって、これらのスロット対21、22を円偏波を発生する素子アンテナとして作用させる技術が実用化されている。すなわち、スロット対の形成状態に応じてアンテナとしての種々の特性を現出させることができることが知られている。図中23は導波管、24は給電開口、25は給電導波ガイド部である。

【0004】しかしながら、従来の平面形導波管スロットアンテナ及び平面形導波管アレーアンテナに係る技術においては、定在波励振による安定した円偏波または直線偏波の放射に関しては不十分なものがあり、この点の改良が望まれていた。

【0005】そこで、例えば図2に示すアンテナ30のように、交差させるペアのスロット31、32の長さを変えることによって90度の位相差を持たせて円偏波とするアンテナが提案されている。図1に示すアンテナ20は、進行波を利用して90度の位相差を得ているが、図2に示すアンテナ30は、スロット31、32の長さ

の差を利用するため定在波励振に利用できる。なお、図2のアンテナ30は、導波管33の図中右下を短絡終端にするが、進行波を利用する場合には整合負荷を用いて終端する。図中 λ_g は管内波長を示す。

【0006】しかしながら、図2のアンテナ30を高利得にするために多素子化することは難しいという問題がある。すなわち、図2のアンテナ30を1素子と考え、これを複数個用いて多素子化した場合、各素子から同じ位相の電波を放射させるためには、図2のアンテナ30を管内波長 λ_g 間隔で並べなければならないが、導波管33の管内波長 λ_g は自由空間における1波長 λ よりも長いため、グレーティングロブが生じてしまうからである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナは、上記課題を解決するために、複数のスロット素子を備え、一方端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置してなることを特徴とする。

【0008】また本発明の請求項2に係る平面形円偏波導波管アレーアンテナは、上記課題を解決するために、複数のスロット素子を備え、一方端が短絡終端された複数の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置するとともに、上記管軸と直交する方向に沿って交互に配置してなることを特徴とする。

【0009】本発明の請求項3に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナは、上記課題を解決するために、平面形円偏波導波管スロットアンテナ複数個のスロット素子を偶数列状に配して備え、両端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で上記各列の管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記各列の管軸に沿って交互に配置するとともに、上記放射用導波管の広壁面上で中央位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする。

【0010】また本発明の請求項4に係る平面形円偏波導波管アレーアンテナは、上記課題を解決するために、

複数個のスロット素子を備え、両端が短絡終端された偶数個の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸を挟んでハの字形または逆ハの字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、上記ハの字形のスロット素子と上記逆ハの字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置し、かつ上記管軸と直交する方向に沿っても交互に配置するとともに、上記複数の放射用導波管の広壁面がなす面上の中央位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする。

【0011】本発明の請求項5に係る平面形導波管スロットアンテナは、上記課題を解決するために、複数個のスロット素子を偶数列状に配して備え、両端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で上記各列の管軸と平行なスロットからなり、上記各列それぞれの管軸に沿って隣り合う上記各スロットが該管軸を挟んで交互に逆側に位置するとともに、上記放射用導波管の広壁面上の中央位置近傍で隣り合う二つの上記スロットが近接位置し、該近接位置するスロット間の中央位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする。

【0012】本発明の請求項6に係る平面形導波管アレーアンテナは、上記課題を解決するために、複数個のスロット素子を備え、両端が短絡終端された偶数個の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、上記放射用導波管の広壁面上で管軸と平行なスロットからなり、上記管軸に沿って隣り合う上記各スロットが該管軸を挟んで交互に逆側に位置するとともに、上記複数の放射用導波管の広壁面がなす面上の中央位置近傍で隣り合う二つの上記スロットが近接位置し、該近接位置するスロット間の中央位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項7に係る平面形導波管アレーアンテナは、上記課題を解決するために、複数のスロット素子を備え、一端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、L字形または逆L字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記L字形のスロット素子と上記逆L字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置してなることを特徴とする平面形円偏波導波管スロットアンテナ。

【0014】本発明の請求項8に係る平面形導波管アレーアンテナは、上記課題を解決するために、複数のスロット素子を備え、一端が短絡終端された複数の放射用

導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、L字形または逆L字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記L字形のスロット素子と上記逆L字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置するとともに、上記管軸と直交する方向に沿っても交互に配置してなることを特徴とする。

【0015】本発明の請求項9に係る平面形導波管アレーアンテナは、上記課題を解決するために、複数個のスロット素子を一列以上の列状に配して備え、両端が短絡終端された放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記スロット素子が、L字形または逆L字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記L字形のスロット素子と上記逆L字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置するとともに、上記放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする。

【0016】本発明の請求項10に係る平面形導波管アレーアンテナは、上記課題を解決するために、複数個のスロット素子を備え、両端が短絡終端された複数の放射用導波管と、該放射用導波管への給電手段とからなり、上記複数の放射用導波管をそれらの管軸と直交する方向に沿って隣接配置し、上記スロット素子が、L字形または逆L字形に位置する一対の長さの異なるスロットからなり、該スロットの一方が上記放射用導波管の広壁面上で管軸に沿い、かつ上記L字形のスロット素子と上記逆L字形のスロット素子とを上記管軸に沿って交互に配置し、かつ上記管軸と直交する方向に沿っても交互に配置するとともに、上記複数の放射用導波管の上記スロット素子を形成した上記広壁面と対向する面の外周近傍部位以外の位置に上記給電手段の給電開口を配してなることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお説明の都合上、本発明に係るアンテナを送信用として説明するが、相反定理により受信用としては単に逆に作用するに過ぎないことは明らかであるので、受信用としての説明は省略する。また導波管の本数、スロット素子の数等々については、図示のものは単なる一例であって、本発明は以下に説明しまたは図示したものには限定されない。

【0018】図3は本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナ及びこれを用いた平面形円偏波導波管アレーアンテナの一実施形態を概念的に示す上面図(A)と要部説明図(B)であり、各導波管のH面が示されて

いる。図中 1 は給電開口、2 は給電用導波管、3・・・は放射用導波管、4・・・は給電窓である。本実施形態のアンテナ 10 は、1 本の給電用導波管 2 と複数本の放射用導波管 3 を同一平面上に配置した一層構造と称されるタイプのもので、給電用導波管 2 は、放射用導波管 3 の管軸方向に対して直交配置してある。給電開口 1 からの給電には種々公知の手段を用いればよいので説明及び図示を省略する。また放射用導波管 3 の一端は短絡終端または整合終端とする。

【0019】給電用導波管 2 は図示の例では 4 対の
10 スロット素子 5 を備え、各放射用導波管 3 は同じく 3 対のスロット素子 5・・・を備えている。各スロット素子 5 は各導波管の管軸を中央に挟んでハの字状に一对のスロット 6、7 を配した構成を有し、スロット 6、7 の軸に直交する成分の電流によって励振され、各スロット 6、7 の軸と直交する電界ベクトルの向きの偏波を放射する。

【0020】スロット 6、7 は定在波励振を行えるように各々からの放射の重みを調整する（アレーアンテナではこれが重要な意味を持つ）ために、それらの軸方向長さを異ならせてあり、スロット 6 が短く、スロット 7 が
20 長い。すなわち、短いスロット 6 からの放射波は位相が速く、長いスロット 7 からの放射波は位相が遅くなる。また磁力線がスロットと平行であれば放射は最大となり、直角であれば最小となる。従って、図 3（C）に示すように同長のスロット 6 a、7 a を点線で示す位置に切ると、実線で示す位置に切る場合よりも放射量が多くなる。

【0021】すなわち本実施形態のアンテナ 10 は、定在波で動作する点及びスロット 6、7 の長さを変えて 90 度の位相差を持たせて円偏波を構成する点は図 2 に示すアンテナ 30 と同じであるが、アンテナ素子を構成するスロット 6、7 を交差させるのではなくアレーアンテナに適するようにハの字にした点と、隣接するアンテナ素子はスロット 6、7 によるハの字の向きによって異なる形になる点に特徴がある。

【0022】なお、一对のハの字のスロット対でも定在波で動作することができ、ハの字形のスロット 6、7 の対を図 4 に示すように 4 組配設したものでよい。

【0023】図 5 はスロット長の変化による放射電界の振幅と位相の変化を示す図である。図中実線が振幅を、
40 点線が位相を示す。定在波励振では、電流はすべて同位相であり、したがってスロット長と自由空間波長の比を、給電する電力の振幅が同じで位相が 90 度ずれるように選択すれば円偏波を生じさせられる。

【0024】例えばスロット 6 の長さ L_1 と自由空間波長の比 L_1/λ を、実線で示した振幅波形の頂点から 3 dB 小さい $L_1/\lambda = 0.43$ の点 a を取り、これに対応する位相波形上の点（点 a から横軸に下ろした垂線が位相波形と交わる点 b）の位相が $+45^\circ$ になるものとし、ついで、点 a から横軸に水平に引いた線が振幅波形と交わる点 c
50

に対応する位相波形上の点（点 c から横軸に下ろした垂線が位相波形と交わる点 d）の位相が -45° になるように他方のスロット 7 の長さを選択する（図示の例ではスロット 7 の長さ L_2 と自由空間波長の比 L_2/λ が 0.52 である）。このようにすれば、円偏波を生じさせることができ、パッチアンテナと同様のものとなることができる。図示の例では右旋円偏波が放射されることになる。もちろん左旋円偏波を放射するように構成するには、図の紙面の表裏を逆転させた構成とすればよい。

【0025】図 6 は本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナの第 2 の実施形態を概念的に示す上面図であり、導波管の H 面が示されている。なお以下の実施形態では、先の実施形態と共通する部分については同一の符号を付して説明する。

【0026】本実施形態は、両端が短絡終端された放射用導波管 50 の内部を隔壁 51 で区切って先の実施形態の放射用導波管 3 と同様の構造を有する一对の導波管部 52、52 を形成し、各導波管部 52 にそれぞれ 3 対のスロット素子 5 を配した構成を有する。また隔壁 51 の中央部を切断し、スロット素子 5 を形成した H 面と対向する底面部を切り欠いて導波管部 52 への給電開口 53 を形成してある。スロット素子 5 のスロット 6、7 の構成については先の実施形態と同様であるので説明は省略する。この平面形円偏波導波管スロットアンテナを一つのアンテナ素子と見て、これを例えばマトリクス状に並設し、それぞれに給電すれば平面形円偏波導波管アレーアンテナを構成でき、既述のようにアレーアンテナにおいて重要な各アンテナ素子からの放射の重み調整も容易に行えるようになる。なお、本実施形態においては給電開口 53 を H 面と対向する底面部の中央位置に設けてあるが、本発明はこれに限定されず、H 面としての外周あるいはその近傍に対応する部位に設けるのであればよい。またスロット素子 5 や導波管部 52 の個数も図示の例のものに限定されず、スロット素子 5 は 2 以上の複数個、導波管部 52 は 1 以上の個数であればよい。

【0027】図 7 は、図 6 に示す実施形態の変形例を概念的に示す上面図である。この例は、各導波管部 52 の全長を短くして平面形状が正方形となるようにしたものであり、その他は、給電開口 53 の位置、スロット素子 5 や導波管部 52 も含め、先の実施形態と構成、動作が同一である。

【0028】図 8 は、図 6 に示す実施形態の他の変形例を概念的に示す上面図である。この例は、各導波管部 52 内のスロット 6、7 のペアそれぞれを隔壁 54 で区切り、隔壁 54 の中央に給電窓 55 を形成したものである。給電開口 53 の位置その他の構成、動作は同一である。

【0029】図 9 は、本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナの第 3 の実施形態を概念的に示す上面図であり、導波管の H 面が示されている。本実施形態

は、両端が短絡終端された放射用導波管 60 の内部を隔壁 51・・・で区切って先の実施形態の放射用導波管 3 と同様の構造を有する 4 個の導波管部 52・・・を形成し、各導波管部 52 にそれぞれ 3 対のスロット素子 5 を配した構成を有する。また中央の隔壁 51 の中央部を切断して導波管部 52 への給電開口 53 を形成してある。さらに、各導波管部 52 内のスロット素子 5 それぞれを隔壁 54 で区切り、隔壁 54 の中央に給電窓 55 を形成してある。ただし、磁界の伝搬をスムーズにするために給電開口 53 に対応する管軸に直交する方向の部位には隔壁 51 を設けていないが、他の部位と同様に開口付きの隔壁を設けてもよい。

【0030】そして、図 6 の実施形態と同様に、この平面形円偏波導波管スロットアンテナを一つのアンテナ素子と見て、これを例えばマトリクス状に並設し、それぞれに給電すれば平面形円偏波導波管アレーアンテナを構成でき、各アンテナ素子からの放射の重み調整も容易に行える。なおこの例でも、その他は、給電開口 53 の位置、スロット素子 5 や導波管部 52 も含め、先の実施形態と構成、動作が同一である。

【0031】図 10 は、本発明に係る平面形導波管スロットアンテナの第 4 実施形態を概念的に示す上面図であり、導波管の H 面が示されている。本実施形態は、図 7 の変形例と同様に導波管の全長を短くして平面形状が正方形となるようにしたものであり、スロット素子以外の構造も図 7 の例と同様であるが、スロット素子は導波管部 52 の管軸方向に沿って直線状に形成した 1 個のスロット 70 で構成してある。管軸方向と直交方向で隣り合うスロット 70 同士の間隔は、給電開口 53 を挟む位置のものは導波管部 52 の隔壁 51 寄りに設けて間隔を狭め、他のものは導波管部 52 の外壁側に設けて間隔を広く形成してある。なお図示は省略するが、管軸方向に沿って直線状のスロットを用いるとともに、図 6 の実施形態と同様に長方形の H 面形状を有するアンテナも本実施形態と同様に構成できることは言うまでもない。この例でも、給電開口 53 を H 面と対向する底面部の中央位置に設けてあるが、本発明はこれに限定されず、H 面としての外周あるいはその近傍に対応する部位に設けるのであればよい。またスロット素子や導波管部 52 の個数も図示の例のものに限定されず、スロット素子は 2 以上の複数個、導波管部 52 は 1 以上の個数であればよい。

【0032】図 11 は、図 10 に示す実施形態の変形例を示す図である。本例は、スロット 70 を導波管部 52 の管軸方向に対して直交する方向に沿って設けたものである。なおこの例でも、その他は、給電開口 53 の位置、スロット素子 5 や導波管部 52 も含め、先の実施形態と構成、動作が同一である。

【0033】図 12 は、本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナの第 5 の実施形態を概念的に示す上

面図であり、導波管の H 面が示されている。本実施形態は、図 9 の実施形態と基本的な構成が類似するが、各導波管部 52 に配したスロット素子 5 のスロット 6、7 が、L 字形または逆 L 字形に配置してある。すなわちこの構成では、先の各実施形態よりもスロット 6（あるいはスロット 7）が壁に平行で電波を放射しやすいという利点を有する。またスロット 6、7 の配置形態が非常にシンプルになるという利点もある。

【0034】この実施形態の平面形円偏波導波管スロットアンテナにおいても、図 6 の実施形態と同様に、一つのアンテナ素子と見て、これを例えばマトリクス状に並設し、それぞれに給電すれば平面形円偏波導波管アレーアンテナを構成でき、各アンテナ素子からの放射の重み調整も容易に行える。

【0035】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナ及び平面形円偏波導波管アレーアンテナは、定在波励振による安定した円偏波の放射ができるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の平面形円偏波導波管スロットアンテナを示す斜視図である。

【図 2】他の従来の円偏波導波管スロットアンテナを示す斜視図である。

【図 3】本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナ及びこれを用いた平面形円偏波導波管アレーアンテナの一実施形態を概念的に示す上面図（A）と要部説明図（B）、及び放射の重みについての説明図（C）である。

【図 4】本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナの他の実施形態を概念的に示す上面図である。

【図 5】スロットの長さの変化による放射電界の振幅と位相の変化を示す図である。

【図 6】本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナの第 2 の実施形態を概念的に示す上面図である。

【図 7】図 6 に示す実施形態の変形例を概念的に示す上面図である。

【図 8】図 6 に示す実施形態の他の変形例を概念的に示す上面図である。

【図 9】本発明に係る平面形円偏波導波管スロットアンテナの第 3 の実施形態を概念的に示す上面図である。

【図 10】本発明に係る平面形導波管スロットアンテナの第 4 の実施形態を概念的に示す上面図である。

【図 11】図 10 に示す実施形態の変形例を概念的に示す上面図である。

【図 12】本発明に係る平面形導波管スロットアンテナの第 5 の実施形態を概念的に示す上面図である。

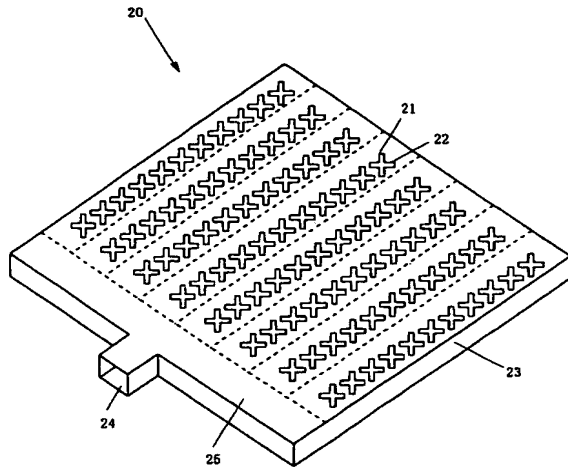
【符号の説明】

- 1、53 給電開口
- 2 給電用導波管

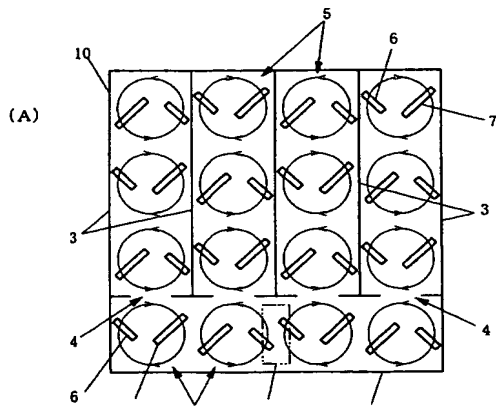
3、50、60 放射用導波管
 4、55 給電窓
 5 スロット素子
 6、7、70 スロット

10 アンテナ
 51、54 隔壁
 52 導波管部

【図1】



【図3】



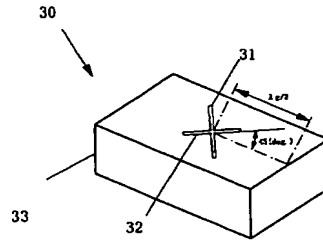
(B)



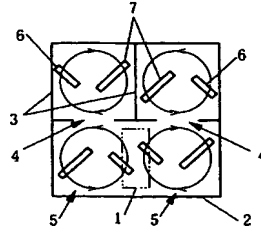
(C)



【図2】

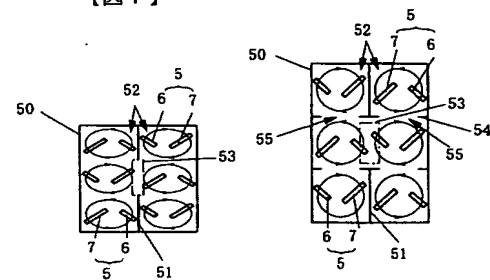


【図4】

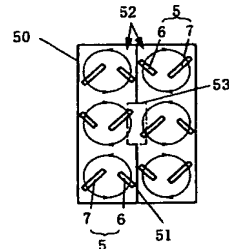


【図8】

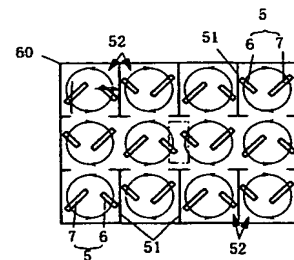
【図7】



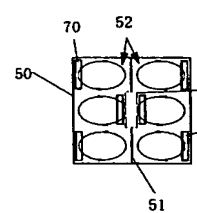
【図6】



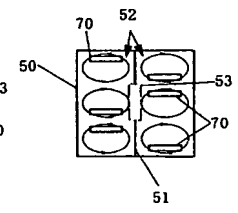
【図9】



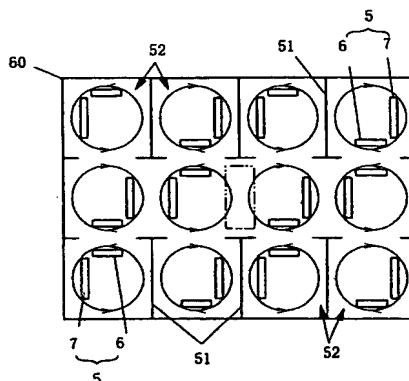
【図10】



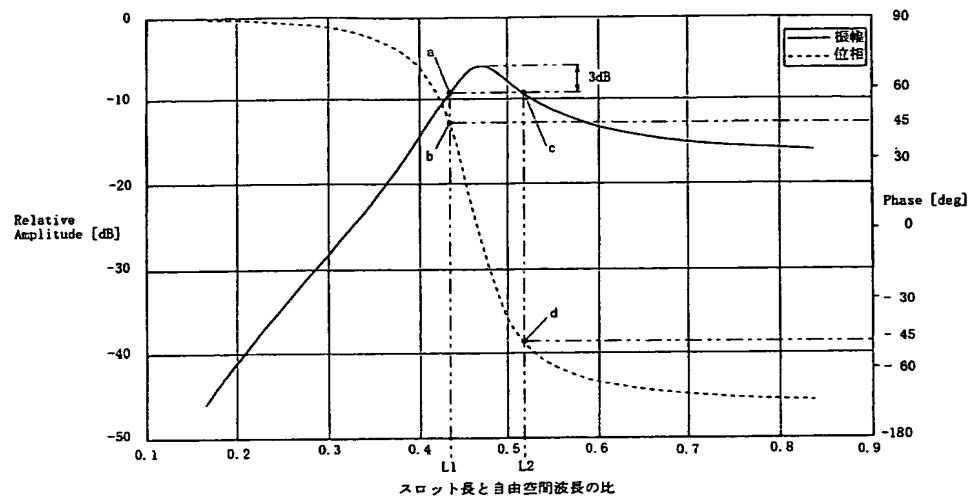
【図11】



【図12】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J021 AA01 AA09 AB05 CA02 FA32
 GA05 HA04 JA06
 5J045 AA13 AA26 BA02 CA04 DA04
 FA02 FA07 GA01 HA01 JA03
 JA15 NA07
 5J070 AD03 AD08 AD16 AK08 AK22